

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-283295

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

G06F 13/00
H04N 7/16
H04N 7/173

(21)Application number : 09-082941

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.04.1997

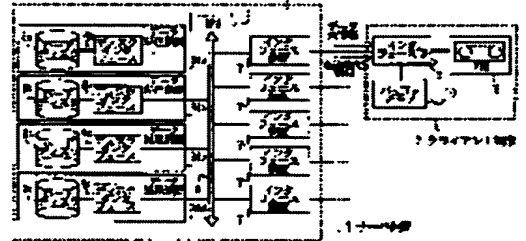
(72)Inventor : TAKECHI HIDEAKI

(54) SYSTEM AND METHOD FOR TRANSFERRING DATA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the concentration of loads in any specified data processor by requesting data transfer while individually limiting bands to the respective plural data processors based on transfer band information and individual transfer band information.

SOLUTION: When the connection is requested from one client terminal 2, a CPU 5 judges whether or not the connection is to be permitted by comparing a processing margin A at the current point of time with a transfer band B desired by the client terminal 2. Further, when the CPU 5 permits the connection to one client terminal 2, the CPU 5 reports not only the transfer band B assigned to the client terminal 2 as the transfer band information but also information concerning the data length of the data processor inside a server device 1 to the client terminal 2. These transfer band information and data length information are functioned as transfer band limit information for limiting the data transfer at each client terminal 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-283295

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 F 13/00

3 5 7

G 0 6 F 13/00

3 5 7 Z

H 0 4 N 7/16

H 0 4 N 7/16

A

7/173

7/173

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平9-82941

(22)出願日 平成9年(1997)4月1日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 武知 秀明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

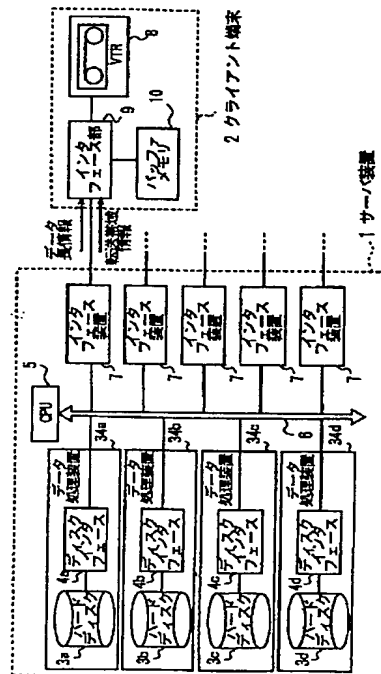
(74)代理人 弁理士 東島 隆治 (外1名)

(54)【発明の名称】 データ転送システム、及びそのデータ転送方法

(57)【要約】

【課題】 サーバ装置内の特定のデータ処理装置への負荷の集中を防ぎ、各データ処理装置の処理効率を向上し、さらにストライピング配置方式の構成を容易に変更できること。

【解決手段】 クライアント端末、またはクライアント端末に接続されたサーバ装置内の変換装置が、そのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す転送帯域情報とデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す個別転送帯域情報とを保持する。さらに、クライアント端末、または変換装置が、これらの転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域、及び個別転送帯域を超えないように複数の各データ処理装置に対してデータ転送の要求を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備え、

前記サーバ装置は、一のクライアント端末に接続を許可したとき、そのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」をそのクライアント端末と共有し、

前記一のクライアント端末は、転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないように複数の各データ処理装置に対してデータ転送の要求を行うことを特徴とするデータ転送システム。

【請求項2】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有するサーバ装置を備え、

前記サーバ装置が一のクライアント端末に接続を許可したとき、そのクライアント端末に接続された変換装置がそのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」を保持し、

前記一のクライアント端末からサーバ装置にデータ転送の要求が行われたとき、そのクライアント端末に接続された変換装置が、転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないようにクライアント端末からのデータ転送の要求を複数の各データ処理装置に対して行うことを特徴とするデータ転送システム。

【請求項3】 前記複数の各データ処理装置がハードディスクを備え、デジタルデータが全てのハードディスクに対してストライピング配置方式により記憶され、ストライピング配置方式における各ハードディスク、及び全てのハードディスクでのデータ構造により個別転送帯域情報を獲得することを特徴とした請求項1または2に記載のデータ転送システム。

【請求項4】 前記複数のデータ処理装置がバスによって接続された複数のハードディスクにより形成された少なくとも1組のRAIDにより構成され、RAIDにおける各ハードディスク、及び全てのハードディスクでのデータ構造により個別転送帯域情報を獲得することを特徴とした請求項1または2に記載のデータ転送システム。

【請求項5】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、

前記サーバ装置が、現時点での割り当て可能な転送帯域である処理余力に基づいて、一のクライアント端末に接続を許可するステップ、

前記一のクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す

「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」をそのクライアント端末にサーバ装置から通知するステップ、及び前記一のクライアント端末が、サーバ装置からの転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないように複数の各データ処理装置に対してデータ転送の要求を行うステップを具備することを特徴とするデータ転送システムのデータ転送方法。

【請求項6】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有するサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、

前記サーバ装置が、現時点での割り当て可能な転送帯域である処理余力に基づいて、一のクライアント端末に接続を許可するステップ、

前記一のクライアント端末に接続された変換装置が、そのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」を保持するステップ、及び前記一のクライアント端末に接続された変換装置が、転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないようにクライアント端末からのデータ転送の要求を複数の各データ処理装置に対して行うステップを具備することを特徴とするデータ転送システムのデータ転送方法。

【請求項7】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備え、

前記複数の各クライアント端末からサーバ装置に要求されるデジタルデータの単位が、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造であることを特徴とするデータ転送システム。

【請求項8】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有するサーバ装置を備え、

前記変換装置が、接続されたクライアント端末からサーバ装置に要求されるデジタルデータの単位を、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造に変換することを特徴とするデータ転送システム。

【請求項9】 前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、時間的、及び空間的の少なくとも一方に同一性を有するデジタルデータの集まりの単位であることを特徴とする請求項7または8に記載のデータ転送システム。

【請求項10】 前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、1台のハードディスク上の連続したデジタルデータの集まりであることを特徴とする請求項7乃至9のいずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項11】 前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、1つのバスに接続された少なくとも1台のハードディスク上の連続したデジタルデータの集まりである

ことを特徴とした請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 12】 前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、RAID を構成する複数のハードディスク上の連続したデジタルデータの集まりであることを特徴とした請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 13】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、

一のクライアント端末が、サーバ装置に要求するデジタルデータの単位を、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造を有するデジタルデータの集まりの単位に一致させるステップ、及び前記一のクライアント端末が、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造を有するデジタルデータの集まりの単位により、サーバ装置にデジタルデータを要求するステップを具備することを特徴とするデータ転送システムのデータ転送方法。

【請求項 14】 複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有するサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、

一のクライアント端末が、サーバ装置にデジタルデータを要求するステップ、及び前記変換装置が、接続されたクライアント端末からサーバ装置に要求されるデジタルデータの単位を、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造を有するデジタルデータの集まりの単位に変換するステップを具備することを特徴とするデータ転送システムのデータ転送方法。

【請求項 15】 複数のクライアント端末、及び前記複数のクライアント端末に接続され、使用するデータ記録装置の数を変更できるサーバ装置を備え、前記複数のデータ記録装置は、デジタルデータをストライピング配置方式により分散して配置し、前記デジタルデータは、一定のデータ長を有するクラスタにより管理され、前記クラスタの一定のデータ長は、使用するデータ記録装置の数を変更することにより構成できる整数個のストライプセットにおいて、データ長が互いに異なる全てのストライプセット長の公倍数で定義されることを特徴とするデータ転送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルデータ、特に動画データなどのリアルタイム性を有するデータを転送するデータ転送システム、及びそのデータ転送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタルデータを用いたオーディ

オビデオ機器の普及やデータ記録装置の大容量化にともない、利用者などからの要求に応じて映画等のタイトルを配信するオーディオビデオサーバ装置の開発・実用化が進んでいる。このようなサーバ装置は、ハードディスク等のデータ記録装置を備え、複数の利用者にそれぞれ設置されるクライアント端末との間で双方向のデータ通信が可能なデータ転送システムを構成している。このデータ転送システムでは、サーバ装置は上述のタイトルを構成する動画データやオーディオデータなどのリアルタイム性を有するデータ（以下、連続メディアデータという）を蓄積し、要求された連続メディアデータをクライアント端末に逐次転送する。一方、クライアント端末では、VTRやCRT等により、転送された連続メディアデータを入出力し利用者が所望したタイトルを入出力する。連続メディアデータは、周知のように、在来テキストデータと異なり、そのデータの正当性の要求に加えて再生時の時間的な正当性を要求するデータである。それゆえ、連続メディアデータを転送するデータ転送システムでは、在来の静的なデータ転送と異なり、一定の転送速度により途切れなくデータを転送することが要求される。また、一般的にサーバ装置には、そのデータ転送の処理能力の上限値に対応した最大の転送帯域（転送速度）が設定されている。従って、サーバ装置がこの最大の転送帯域を越えるデータ転送を行った場合、データ転送に遅延や中断が発生する可能性があった。

【0003】従来のデータ転送システムでは、通常、クライアント端末をサーバ装置に接続する際、クライアント端末毎に使用可能な転送帯域を割り当て設定する帯域割り当て制御を行っている。この帯域割り当て制御を行うことにより、従来のデータ転送システムでは、サーバ装置全体での負荷がその最大の転送帯域を超えるのを防いで、データ転送の遅延や中断の発生を防止している。

さらに、従来のデータ転送システムでは、高速性及び信頼性を向上するために、サーバ装置内のハードディスクやCPUなどのデータ処理装置を分散型に構成することが知られている。例えば、サーバ装置にストライピング配置方式及びRAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) 方式を用い、データ転送の高速性及び信頼性をそれぞれ向上している。すなわち、ストライピング配置方式では、複数のハードディスクをサーバ装置内に設けて、データを所定の長さで分割する。そして、分割したデータを複数のハードディスクに分散して配置し、データの入出力時に複数のハードディスクを並列的に動作させる。このことにより、ストライピング配置方式では、単一のハードディスクでは単位時間内に入出力できないデータ量を入出力可能とし、複数のハードディスク全体で大きな転送帯域を確保して、データ転送の高速性を向上している。尚、このストライピング配置方式では、ハードディスク上に分散して配置され、並列的に入出力可能な一組のデータの集まりをストライプセットと

呼んでいる。また、RAID方式では、例えばパリティディスクと複数のハードディスクとで構成された複数組のRAIDをサーバ装置内に設けて、転送されるデータ毎にデータを修復するためのパリティビットなどを生成しパリティディスクに記録する。このため、RAID方式では、データ誤りなどが生じた場合にパリティビットを用いてデータを修復することが可能となり、データ転送の信頼性を向上している。このように、従来のデータ転送システムでは、サーバ装置内のハードディスクやCPUなどのデータ処理装置を並列化して分散型に構成することにより、サーバ装置自体の処理能力を向上し、よってデータ転送システムの転送帯域、高速性、信頼性などの能力を向上していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のデータ転送システムでは、各クライアント端末はサーバ装置から割り当てられた転送帯域内でそれぞれ独立してサーバ装置にデータを要求していた。このため、複数のクライアント端末からサーバ装置内の特定のデータ処理装置へのデータの要求順序や接続要求のタイミングが一致したとき、サーバ装置内の特定のハードディスクやRAID、あるいはそれらを接続するバスなどの特定のデータ処理装置に負荷が集中する恐れがあった。（このような特定のデータ処理装置での負荷の集中を想定して、従来のデータ転送システムを構成した場合、データ転送での遅延や中断の発生を防ぐために、個々のデータ処理装置においてその能力に余裕を持たせて構成する必要があった。その結果、サーバ装置の規模が大きくなってコストの上昇を招いた。また、サーバ装置の規模を大きくせず、従来のデータ転送システムを構成した場合、クライアント端末に割り当て可能な転送帯域が小さくなるという問題点を生じた。）

【0005】上述の負荷の集中を低減する方法として、タイムスロットを用いて各データ処理装置の負荷を平均化する方法がある。すなわち、あるデータ処理装置からクライアント端末へのデータ転送を周期的なタイムスロットで区切り、タイムスロットを定期的に各クライアント端末に割り当てる。そして、タイムスロットに基づいてデータ転送を行うクライアント端末を巡回させることにより、負荷の平均化を図っていた。しかしながら、このタイムスロットを用いて負荷を平均化する方法では、クライアント端末に割り当てる転送帯域、及びデータ転送のスケジューリングにおいて、それらの自由度が低くなった。具体的には、要求する転送速度が異なる複数のクライアント端末をサーバ装置に接続する場合、あるいは高速再生、早送り再生、あるいは一時停止などの特殊な再生を行うために、クライアント端末が転送速度の異なるデータ転送を要求した場合に柔軟に対応することが困難であった。上記スケジューリングの自由度の低下を抑制するために、サーバ装置内のCPUによりデータ転

送のスケジューリングを集中的に管理し、各データ処理装置の負荷を平均化する方法が知られている。つまり、特定のデータ処理装置に複数の接続要求が一時的に集中する場合、CPUは複数の接続要求を時間的に分散させ、それで特定のデータ処理装置に負荷が集中しないよう平均化していた。しかしながら、このスケジューリングを集中的に管理する方法では、クライアント端末が常に特定のデータ処理装置に接続要求を行う場合には対応することができなかった。また、全ての接続要求を所定の規則に沿ってスケジューリングするための負荷は大きいものであり、さらにその負荷はデータ処理を分散するにつれ、またクライアント端末の数が増えるにつれて大きくなった。それゆえ、スケジューリングを集中的に管理する方法を適用して、多数のクライアント端末がサーバ装置に接続されるデータ転送システムを構成することは難しいものであった。さらに、従来のデータ転送システムには、特定のデータ処理装置に要求（負荷）が集中する確率は、サーバ装置に接続されるクライアント端末の数に反比例して小さくなるという理論に基づいて、各データ処理装置の処理能力の余裕を小さく設定したものがあつた。しかしながら、この理論に基づくものは、各データ処理装置の処理能力の余裕が小さく設定されているので、クライアント端末からの要求に片寄りがあり、負荷の集中を生じ易い場合等においては、データ転送を確実に行うことに関して信頼性に乏しいものとなった。

【0006】さらに、従来のデータ転送システムでは、クライアント端末がデータを要求するときのデータ単位は、サーバ装置内のデータ処理装置が処理するときの固有のデータ単位、例えばハードディスクのストライプセットと特に関連付けられていなかった。このため、データ処理装置はデータの処理単位と異なるデータの要求単位でクライアント端末から要求され、データ単位を変換して処理を行う必要があつた。その結果、データ処理装置はその処理効率を最大限に発揮することができず、さらに要求されたデータがどの程度の遅延により供給されるかの幅が大きかった。また、ストライピング配置方式を用いた従来のデータ転送システムでは、上記説明から明らかなように、ハードディスクの並列台数を変更することにより、データ転送システム全体としての処理能力（転送帯域）を変更することが可能であつた。しかしながら、ハードディスクの並列台数を変更したとき、併せてストライプセットのサイズ（ストライプセット長）等を変更する必要があつた。さらに、データを扱うソフトウェア（アプリケーションソフト）を新たなストライプセットに合わせる処理などを行う必要があつた。また、既に分散して記憶しているデータを新たなストライプセットに合わせて再構成する処理も必要であつた。このため、従来のデータ転送システムでは、その処理能力を変更することは容易なものでなかった。

【0007】この発明は、サーバ装置内の特定のデータ

処理装置への負荷の集中を防止し、データの処理を効率よく行え、かつ所定の遅延時間内にデータ転送を行えるデータ転送システム、及びそのデータ転送方法を提供することを目的とする。また、この発明は、サーバ装置内のデータ処理装置の構成を変更して処理能力を容易に変更することができるデータ転送システム、及びそのデータ転送方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ転送システムでは、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備え、前記サーバ装置は、一のクライアント端末に接続を許可したとき、そのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」をそのクライアント端末と共有し、前記一のクライアント端末は、転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないように複数の各データ処理装置に対してデータ転送の要求を行う。このように構成することにより、特定のデータ処理装置に負荷が集中するのを防止できる。

【0009】本発明のデータ転送システムは、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有するサーバ装置を備え、前記サーバ装置が一のクライアント端末に接続を許可したとき、そのクライアント端末に接続された変換装置がそのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」を保持し、前記一のクライアント端末からサーバ装置にデータ転送の要求が行われたとき、そのクライアント端末に接続された変換装置が、転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないようにクライアント端末からのデータ転送の要求を複数の各データ処理装置に対して行う。このように構成することにより、特定のデータ処理装置に負荷が集中するのを防止できる。

【0010】本発明の別のデータ転送システムは、前記複数の各データ処理装置がハードディスクを備え、デジタルデータが全てのハードディスクに対してストライピング配置方式により記憶され、ストライピング配置方式における各ハードディスク、及び全てのハードディスクでのデータ構造により個別転送帯域情報を獲得する。このように構成することにより、特定のデータ処理装置に負荷が集中するのを防止できる。

【0011】本発明の別のデータ転送システムは、前記複数のデータ処理装置がバスによって接続された複数のハードディスクにより形成された少なくとも1組のRAIDにより構成され、RAIDにおける各ハードディスク、及び全てのハードディスクでのデータ構造により個

別転送帯域情報を獲得する。このように構成することにより、特定のデータ処理装置に負荷が集中するのを防止できる。

【0012】本発明のデータ転送システムのデータ転送方法は、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、前記サーバ装置が、現時点での割り当て可能な転送帯域である処理余力に基づいて、一のクライアント端末に接続を許可するステップ、前記一のクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」をそのクライアント端末にサーバ装置から通知するステップ、及び前記一のクライアント端末が、サーバ装置からの転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないように複数の各データ処理装置に対してデータ転送の要求を行うステップを備えている。このように構成することにより、特定のデータ処理装置に負荷が集中するのを防止できる。

【0013】本発明の別のデータ転送システムのデータ転送方法は、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有するサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、前記サーバ装置が、現時点での割り当て可能な転送帯域である処理余力に基づいて、一のクライアント端末に接続を許可するステップ、前記一のクライアント端末に接続された変換装置が、そのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す「転送帯域情報」、及びデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す「個別転送帯域情報」を保持するステップ、及び前記一のクライアント端末に接続された変換装置が、転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、転送帯域及び個別転送帯域を超えないようにクライアント端末からのデータ転送の要求を複数の各データ処理装置に対して行うステップを備えている。このように構成することにより、特定のデータ処理装置に負荷が集中するのを防止できる。

【0014】本発明の別のデータ転送システムは、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備え、前記複数の各クライアント端末からサーバ装置に要求されるデジタルデータの単位が、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造である。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0015】本発明の別のデータ転送システムは、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有す

るサーバ装置を備え、前記変換装置が、接続されたクライアント端末からサーバ装置に要求されるデジタルデータの単位を、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造に変換する。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0016】本発明の別のデータ転送システムは、前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、時間的、及び空間的の少なくとも一方に同一性を有するデジタルデータの集まりの単位である。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0017】本発明の別のデータ転送システムは、前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、1台のハードディスク上の連続したデジタルデータの集まりである。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0018】本発明の別のデータ転送システムは、前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、1つのバスに接続された少なくとも1台のハードディスク上の連続したデジタルデータの集まりである。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0019】本発明の別のデータ転送システムは、前記データ処理装置でのデータ処理の単位が、RAIDを構成する複数のハードディスク上の連続したデジタルデータの集まりである。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0020】本発明の別のデータ転送システムのデータ転送方法は、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置を有し、前記複数のクライアント端末に接続されたサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、一のクライアント端末が、サーバ装置に要求するデジタルデータの単位を、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造を有するデジタルデータの集まりの単位に一致させるステップ、及び前記一のクライアント端末が、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造を有するデジタルデータの集まりの単位により、サーバ装置にデジタルデータを要求するステップを備えている。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0021】本発明の別のデータ転送システムのデータ

転送方法は、複数のクライアント端末、及び複数のデータ処理装置と前記複数の各クライアント端末に接続された変換装置を有するサーバ装置を備えたデータ転送システムのデータ転送方法であって、一のクライアント端末が、サーバ装置にデジタルデータを要求するステップ、及び前記変換装置が、接続されたクライアント端末からサーバ装置に要求されるデジタルデータの単位を、データ処理装置でのデータ処理の単位と同じデータ構造を有するデジタルデータの集まりの単位に変換するステップを備えている。このように構成することにより、各データ処理装置は、その能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0022】本発明の別のデータ転送システムは、複数のクライアント端末、及び前記複数のクライアント端末に接続され、使用するデータ記録装置の数を変更できるサーバ装置を備え、前記複数のデータ記録装置は、デジタルデータをストライピング配置方式により分散して配置し、前記デジタルデータは、一定のデータ長を有するクラスタにより管理され、前記クラスタの一定のデータ長は、使用するデータ記録装置の数を変更することにより構成できる整数個のストライプセットにおいて、データ長が互いに異なる全てのストライプセット長の公倍数で定義される。このように構成することにより、サーバ装置を動作するアプリケーションソフトを変更することなく、サーバ装置内のデータ記録装置の数を変更して、サーバ装置、及びデータ転送システムの能力を容易に変更できる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明のデータ転送システム、及びそのデータ転送方法を示す好ましい実施例について図面を参照しながら説明する。

【0024】《第1の実施例》図1は、本発明の第1の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図である。図2は、図1に示すデータ転送システムでのデジタルデータのストライピング配置を示す説明図である。図1に示すように、データ転送システムは、デジタルデータを蓄積して配信するサーバ装置1、及び前記サーバ装置1にそれぞれ接続された複数のクライアント端末2を備えている。サーバ装置1と各クライアント端末2とは、無線方式、あるいは光ケーブル等を用いた有線方式の通信路により接続され、デジタルデータの双方向のデータ通信が可能なものである。デジタルデータには、映画等のタイトルを構成する動画データやオーディオデータ等のリアルタイム性を有する連続メディアデータが含まれる。尚、複数のクライアント端末2は、利用者の家庭などに設けられるものであり、同一に構成されるので、図1においては1つのクライアント端末2の構成を例示する。また、図1では、説明の簡略化のために、データ転送におけるデジタルデータの符号・復号化

を行うエンコーダ、デコーダなどの既知の構成、及びクライアント端末2に設けられたCRT、スピーカ等については図示を省略する。サーバ装置1は、複数、例えば4台のハードディスク3a～3dと、前記ハードディスク3a～3dにそれぞれ接続された4つのディスクインタフェース4a～4dを有する。これら4組のハードディスク3a～3dとディスクインタフェース4a～4dは、分散型のデータ処理装置34a～34dを構成し、それぞれ最大の転送帯域(KB/秒)が予め設定されている。また、4台のハードディスク3a～3dは、ストライピング配置方式により、複数のブロックに分割されたデジタルデータを分散、配置して保持している。具体的には、例えば一連の映像データが、所定のブロック長、例えば64KB(キロバイト)を有するブロックに分割され、先頭から順にブロック番号(図2の数字1、2、3、ーにて図示)を与えられる。そして、分割された映像データの複数のブロックが、図2に示すように、ブロック番号の順番で4台のハードディスク3a～3dに振り分けられ蓄積されている。尚、複数のブロックは、ハードディスク3dに配置された後再びハードディスク3aに配置され、一連の映像データがハードディスク3aから3dに向かう順番で繰り返し配置される。また、4台のハードディスク3a～3dにおいて、同時に入出力可能な4つのブロック、例えば図2の破線で囲むブロック1～4が、256KBのストライプセット長を有するストライプセットを構成している。

【0025】図1に戻って、サーバ装置1内には、その転送帯域を管理し、各クライアント端末2に接続を許可するか否かについて判断するCPU5、前記CPU5に接続された内部バス6、及び各クライアント端末2に接続された複数のインタフェース装置7が設けられている。CPU5と各インタフェース装置7は、内部バス6により各ディスクインタフェース4a～4dに接続されている。また、内部バス6は、例えばPCI(Peripheral Component Interconnect)バスが用いられている。CPU5は、各クライアント端末2から要求されるデータ転送の負荷がストライピング配置方式により配列された4台のハードディスク3a～3dに均等に分散されることを前提として、サーバ装置1の転送帯域を管理する。すなわち、CPU5は、全てのハードディスク3a～3dを並列的に動作したときに得られる転送帯域を、接続されるクライアント端末2に割り当てることができる最大の転送帯域として管理する。具体的には、CPU5は、クライアント端末2との接続、または切断を行う毎に、現時点での割り当て可能な転送帯域である処理余力(KB/秒)を更新し管理する。そして、CPU5は、一のクライアント端末2から接続を要求されたとき、CPU5は現時点での処理余力Aと当該クライアント端末2が所望する転送帯域Bとを比較することにより、接続を許可するか否かについて判断する。さらに、CPU5

が一のクライアント端末2に接続の許可を与えたとき、CPU5はそのクライアント端末2に割り当てた転送帯域Bを転送帯域情報として通知するだけでなく、サーバ装置1内のデータ処理装置のデータ長に関する情報(以下、データ長情報という)をも当該クライアント端末2に通知する。データ長情報は、各ハードディスク3a～3dでのブロック長(例えば64KB)、及び全てのハードディスク3a～3dにおけるストライプセット長(例えば256KB)により構成されている。これらの転送帯域情報、及びデータ長情報は、各クライアント端末2において、そのデータ転送を制限する転送帯域制限情報として機能する(詳細は後述)。尚、そのクライアント端末2に割り当てたデータ処理装置単位での個別転送帯域情報は、上記転送帯域情報とデータ長情報により、算出して得ることができる。

【0026】クライアント端末2は、デジタルデータを記録再生するVTR8、上記インタフェース装置7に接続されたインタフェース部9、サーバ装置1から転送されたデジタルデータを一時蓄積するためのバッファメモリ10を備えている。インタフェース部9は、CPU5から接続の許可を与えられたとき同時に入力する転送帯域情報とデータ長情報とを記憶する。そして、VTR8がデータ転送の要求をサーバ装置1に行う際、インタフェース部9は転送帯域情報とデータ長情報とに基づいてデータ転送の要求を制限する。具体的には、インタフェース部9は、合計の転送速度が転送帯域情報の割り当てられた転送帯域内の転送速度で、かつ個別の転送速度が各ハードディスク3a～3dに対して割り当てられた転送帯域を均等に分けた場合の帯域を超えない範囲で、各ハードディスク3a～3dに対するデータ転送の要求を行う。このことにより、サーバ装置1内の特定のデータ処理装置に対して、負荷が集中するのを防止することができる。バッファメモリ10は、例えば512KBの容量を持つメモリで構成されている。

【0027】(サーバ装置1の動作)次に、本実施例のデータ転送システムの動作について説明する。まず、サーバ装置1の動作について図3を参照して説明する。図3は、図1に示すデータ転送システムでのサーバ装置の動作を示すフローチャートである。図3に示すように、CPU5(図1)は、クライアント端末2(図1)から受信した要求が接続要求及び切断要求のいずれの要求であるかについて判断する(ステップS1)。サーバ装置1(図1)がクライアント端末2から接続要求を入力した場合、CPU5は現時点での処理余力Aとクライアント端末2から要求された転送帯域Bとを比較する(ステップS2)。処理余力Aが転送帯域Bに比べて小さい場合、CPU5はそのクライアント端末2が要求する転送帯域Bを割り当てることができないと判断して、当該クライアント端末2に接続の拒否を通知する(ステップS3)。処理余力Aが転送帯域Bに比べて大きい場合、C

PU5はそのクライアント端末2が要求する転送帯域Bを割り当てることができることと判断して、CPU5は処理余力Aから転送帯域Bを減算して新たな処理余力A'とする(ステップS4)。同時に、CPU5は接続の許可とともに、ブロック長、ストライプセット長、及び割り当てた転送帯域Bをクライアント端末2に通知する(ステップS5)。このことにより、クライアント端末2がサーバ装置1からデータを読み出す、あるいはクライアント端末2からサーバ装置1にデータを登録するなどのサーバ装置1とクライアント端末2との間でのデータ転送が可能となる。サーバ装置1がクライアント端末2から切断要求を入力した場合、CPU5はそのクライアント端末2に割り当てていた転送帯域B'を現時点での処理余力Aに加算して新たな処理余力A''とする(ステップS6)。そして、CPU5は当該クライアント端末2に切断の通知を行い(ステップS7)、当該クライアント端末2とサーバ装置1とのデータ転送を停止する。

【0028】(クライアント端末2の動作)次に、図4を参照してクライアント端末2の動作について説明する。図4は、図1に示すデータ転送システムでのクライアント端末の動作を示すフローチャートである。尚、下記の説明では、VTR8(図1)が、例えば256(KB/秒)の転送速度が要求される連続メディアデータを再生する場合について説明する。図4に示すように、クライアント端末2(図1)は256(KB/秒)の転送速度が上限値である転送帯域Bとともに、接続の要求をサーバ装置1(図1)に出力する(ステップS8)。クライアント端末2がサーバ装置1から接続の許可を得た場合、インタフェース部9(図1)は、上述したように、所望した転送帯域Bである転送帯域情報と、ブロック長及びストライプセット長からなるデータ長情報とをサーバ装置1から入力し保持する。そして、インタフェース部9は、ストライプセット長をブロック長で割ることにより、サーバ装置1内の割り当てられたデータ処理装置の数N(Nは自然数)を確認する(ステップS10)。言い換えれば、インタフェース部9は、サーバ装置1から接続を許可されたとき、データ転送の要求を行う前に、使用することができる処理単位の数Nを確認し、割り当てられたデータ処理装置単位での個別転送帯域を把握しておく。尚、クライアント端末2が接続の許可が与えられなかった場合、クライアント端末2は待機状態に戻る。続いて、VTR8からデータ転送の要求が発生すると(ステップS11)、インタフェース部9はVTR8が要求するデジタルデータのアドレス等からそのデジタルデータを記憶しているハードディスク(データ処理装置)を特定し判別する(ステップS12)。そして、インタフェース部9は判別したデータ処理装置にVTR8が要求する転送速度でデジタルデータを転送させたとき、そのハードディスクに当該クライアント端末2に割り当てられた転送帯域Bを各ハードディスクに均

等に割りふった場合の帯域を越える過大な負荷を与えるかどうかについて判別する(ステップS13)。具体的には、当該データを要求した場合に、 $256(\text{KB}/\text{秒}) \div N$ である64(KB/秒)の帯域を越えるかどうかについて判別する。要求するデジタルデータが上記帯域を越えない場合、インタフェース部9はそのハードディスクに過大な負荷を与えないと判断してデータ転送の要求を行い(ステップS14)、所望のデジタルデータを読み出す。要求するデジタルデータが上記帯域を越える場合、インタフェース部9はそのハードディスクに過大な負荷を与えると判断してデータ転送の要求を行わない。

【0029】次に、VTR8が高速録画または高速再生等の特殊再生を行う場合について、具体的に説明する。例えばVTR8が高速再生を行う場合、クライアント端末2は一連のデジタルデータを順次でなく64KBのブロック単位で飛ばして読み出し高速再生を行う。このような高速再生を行う場合においても、クライアント端末2は、転送帯域情報とデータ長情報に基づいてデータ転送を自ら制限する。具体的には、3ブロック飛ばして1ブロックのデジタルデータを逐次要求する4倍速相当の高速再生を行うとき、インタフェース部9は記憶している転送帯域情報、及びデータ長情報に基づいて、転送帯域情報で示される割り当てられた全ての転送帯域を使用してデータ転送を要求することを禁止する。それというのは、図2に示す4台のハードディスク3a~3dの構成では、割り当てられた全ての転送帯域を使用してデータ転送を行うとき、例えば図2のブロック1、5、9が順次読み出されて、一つのハードディスク3aに負荷が集中するからである。また、2ブロック飛ばして1ブロックのデジタルデータを逐次要求する3倍速相当の高速再生を行うとき、インタフェース部9は転送帯域情報、及びデータ長情報に基づいて、上述の全ての転送帯域を使用してデータ転送を要求しても特定のハードディスクに負荷が集中することがないと判断し、全ての転送帯域を使用してデータ転送の要求を行うことができる。

【0030】以上のように、本実施例のデータ転送システムでは、サーバ装置1がクライアント端末2に接続の許可を与えたとき、そのクライアント端末2に割り当てた転送帯域を転送帯域情報として通知し、さらにハードディスク3a~3dでのブロック長及びストライプセット長をデータ長情報としてクライアント端末2に通知している。このことにより、クライアント端末2がデータ転送の要求をサーバ装置1に行う際、クライアント端末2は転送帯域情報とデータ長情報に基づいて、特定のハードディスクに負荷の集中を引き起こすか否かの判断を適宜することができる。このため、ハードディスク3a~3dなどの特定のデータ処理装置に過大な負荷を与えるのを防止できる。さらに、本実施例のデータ転送シス

テムでは、全てのハードディスク3a～3dを並列的の動作したときのデータ長であるストライプセット長をクライアント端末2が保持して把握している。このため、特定のハードディスクに負荷の集中を引き起こすことなく、例えばVTR8が再生を開始する際にバッファメモリ10へデジタルデータを満たすキューアップ動作を容易に行うことができる。つまり、クライアント端末2は、周知のように、まず再生開始時に再生するデータをバッファメモリ10に充填するキューアップ動作を行い、その後VTR8へのデータ供給を開始する。そして、バッファメモリ10が再生するデータのバッファリングを必要に応じて行うことにより、VTR8はデータを途切れなく再生する。本実施例のデータ転送システムでは、クライアント端末2がストライプセット長を保持しているので、クライアント端末2はサーバ装置1に一度に要求できる一連のデータのサイズを判別でき、特定のハードディスクに負荷の集中を引き起こすことなく、キューアップ動作を容易に行うことができる。さらに、クライアント端末2がサーバ装置1から接続の許可を得た後では、データ転送の要求は、CPU5に関係なく、クライアント端末2から各ハードディスク3a～3dに対して直接行うことができる。このため、本実施例のデータ転送システムでは、CPU5による集中的なスケジューリングを全く必要とせず、分散型のデータ処理に適したものとなり、多くのクライアント端末2を容易に接続することができる。

【0031】《第2の実施例》図5は、本発明の第2の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図である。この第2の実施例では、データ転送システムの構成において、サーバ装置内の各インタフェース装置が転送帯域情報及びデータ長情報を保持する構成とした。それ以外の各部は、第1の実施例のものと同様であるのでそれらの重複した説明は省略する。図5に示すように、各クライアント端末2に接続されているインタフェース装置7'は、接続されたクライアント端末2が接続の許可を得たとき、CPU5から転送帯域情報及びデータ長情報を入力して保持する。そして、このクライアント端末2とサーバ装置21とが接続された後は、インタフェース装置7'が、転送帯域情報とデータ長情報に基づいて、特定のハードディスクに負荷が集中しないよう接続されたクライアント端末2からのデータ転送の要求を制限する。このように構成することにより、本実施例のデータ転送システムでは、インタフェース装置7'がクライアント端末2からのデータ転送の要求を制限し変換する変換装置として機能する。このため、クライアント端末が転送帯域情報とデータ長情報に基づいて、そのデータ転送の要求を自ら制限できない従来の構成のクライアント端末である場合でも、サーバ装置21内のハードディスク等の特定のデータ処理装置に負荷の集中を引き起こすことを防止できる。尚、インタフェース装置

7'がデータ転送を制限したときに、インタフェース装置7'とクライアント端末2との間でデータが途切れがないようバッファリングを行うバッファ装置を各インタフェース装置7'に設けることがより好ましい構成である。

【0032】《第3の実施例》図6は、本発明の第3の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図である。この第3の実施例では、データ転送システムの構成において、サーバ装置内のデータ処理装置でのデータ処理の単位と、クライアント端末からのデジタルデータを要求する単位とをデータ転送単位として一致させた。それ以外の各部は、第1の実施例のものと同様であるのでそれらの重複した説明は省略する。第1の実施例との主な相違点は、4台のハードディスク及び4つのディスクインタフェースの代わりに、SCSI (Small Computer System interface)バスにより接続された複数のハードディスクでRAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks)を形成し、複数組のRAIDとSCSIバスにより完全分散型のデータ処理装置を構成して、CPUから各クライアント端末に上記データ転送単位をデータ長情報として通知した。図6に示すように、サーバ装置31内には、4組のRAID 12～15が第1～第4のSCSIバス16～19により内部バス6にそれぞれ接続されている。内部バス6に接続されたCPU5'は、RAID 12～15と第1～第4のSCSIバス16～19とで構成された4組のデータ処理装置34a'～34d'でのデータ処理単位であるデータ転送単位20を決定する。各RAID 12～15は同一に構成されているので、例えばRAID 12について説明し、他のRAID 13～15については説明を省略する。RAID 12は、データ転送の信頼性を向上するためのパリティビットを生成し蓄積するパリティディスク12pと、デジタルデータを蓄積する4台のハードディスク12a～12dとで構成されている。これらのパリティディスク12p及び4台のハードディスク12a～12dは、空間的に同一性を有する第1のSCSIバス16により、互いに接続され内部バス6につながれている。また、各ハードディスク12a～12d上のデジタルデータは、例えば64KBの長さのブロック単位で記憶されており、パリティディスク12pでのパリティビットの算出もまたブロック毎に4台のハードディスク12a～12d分束ねて算出される。すなわち、RAID 12においては、データ処理（データの入出力）は、4つのブロックa～dで構成され、256KBのデジタルデータの集まりであるデータ転送単位20により行われる。このデータ転送単位20は、空間的に同一性を有するいずれか1つのSCSIバス16～19により転送されるので、データ転送単位20は空間的に同一性を有するデジタルデータの集まりとなる。また、このデータ転送単位20を時間的に同一性を有するデジタルデ

ータの集まりで構成してもよい。つまり、複数のハードディスクに記憶され、時間的に同一で並列動作すべきデジタルデータのブロックa～dにより、データ転送単位20を構成してもよい。

【0033】さらに、データ転送単位20は、CPU5'から各クライアント端末2にデータ長情報として通知される。クライアント端末2では、通知されたデータ転送単位20をインタフェース部9で保持する。クライアント端末2がサーバ装置31に蓄積されたデジタルデータを要求するとき、インタフェース部9はデータ転送単位20、すなわち64KBのブロックを4個からなる256KBのデジタルデータの集まりで4組のRAID12～15のいずれかに蓄積されたデジタルデータの配信を要求する。そして、要求されたデータ転送単位20は、分割されることなく第1～第4のSCSIバス16～19のいずれか1つのSCSIバスに転送され、そのSCSIバスに接続された4台のハードディスクから64KBのブロックのデジタルデータがそれぞれクライアント端末2に出力される。このように構成することにより、本実施例のデータ転送システムでは、各クライアント端末2からのデジタルデータを要求する単位とサーバ装置31内のハードディスク等のデータ処理装置34a'～34d'でのデータ処理の単位とが同一のデータ構造を有するデータ転送単位20により構成されるので、上記データ処理装置34a'～34d'での処理効率を向上することができる。尚、第1、第2の実施例のものと同様に、CPU5'がサーバ装置31の転送帯域を管理して、CPU5'から割り当てた転送帯域を示す転送帯域情報を各クライアント端末2に通知する構成としてもよい。

【0034】次に、本実施例のデータ転送システムの動作について図7を参照して説明する。図7は、図6に示すデータ転送システムでのクライアント端末の動作を示すフローチャートである。図7に示すように、VTR8(図6)からデータ転送の要求が発生すると(ステップS21)、インタフェース部9(図6)は、データ転送単位20のブロック長(64KB)毎にデジタルデータの要求を登録する(ステップS22)。続いて、インタフェース部9は、登録した要求の数がデータ転送単位20でのブロックの数と一致するかどうかについて判別する(ステップS23)。すなわち、インタフェース部9は、64KBのデジタルデータを要求する要求の数が、データ転送単位20でのブロックの数、4個に達したかどうかについて判別する。登録した要求の数がデータ転送単位20でのブロックの数と一致する場合、インタフェース部9は、そのデータ転送単位20でデータ転送を要求する(ステップS24)。登録した要求の数がデータ転送単位20でのブロックの数と一致しない場合、クライアント端末2は待機状態に戻る。

【0035】以上のように、本実施例のデータ転送シ

テムでは、空間的、及び時間的の少なくとも一方に同一性を有するデジタルデータの集まりをデータ転送単位20として構成し、さらに各クライアント端末2からのデジタルデータを要求する単位とサーバ装置31内のハードディスク等のデータ処理装置34a'～34d'でのデータ処理の単位に上記データ転送単位20を用いた。このことにより、上記データ処理装置はその能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する時間を保証することができる。さらに、全てのクライアント端末2が同一のデータ転送単位20でサーバ装置31にデジタルデータを要求するので、要求するデジタルデータの単位が異なる複数の要求がサーバ装置内で交錯することによって、データ転送のスケジューリングの時間的な局所性が低下していた従来のデータ転送システムでの問題点を解消することができる。すなわち、本実施例のデータ転送システムでは、1回のパリティ計算により扱われるa～dまでのブロックの組(データ転送単位20)が、スケジューリングにより時間的に分割されてしまうことがなく、時間的に局所性を持つデータの組が常に1組で扱われる。このため、複数のクライアント端末2から同時にデータ転送の要求がなされても、データ転送を予め簡単に予測できる所定の遅延時間内で行うことができる。また、本実施例のデータ転送システムでは、CPU5'による集中的なスケジューリングを必要とせず、分散型のデータ処理に適したものとなり、多くのクライアント端末2を容易に接続することができる。さらに、上記のデータ転送単位20は空間的に同一性を持つ各SCSIバスに対して1つの単位に構成されているので、データ処理が1つのSCSIバス内で完結することができる。このことにより、1つのSCSIバス上の全てのハードディスクには、同時にデータ転送単位20によるデータ転送の要求が行われるため、データ転送の効率の向上が容易に行うことができる。それというのは、近年のSCSIバスの規格では、例えばディスクコネクタ動作を行うことにより、ハードディスクを並列動作させSCSIバスの使用効率を高めているが、この際一度に多くのハードディスクを並列動作させたときデータ転送の効率もまた向上するからである。また、特定のSCSIバスに負荷が集中し、このことによりサーバ装置全体のデータ処理に遅延が生じるという従来のデータ転送システムでの問題点に対しても、本実施例でのデータ転送単位20毎にデータ転送を行うことにより、遅延を一定化させ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0036】複数組のRAID12～15とSCSIバスによりサーバ装置のデータ処理装置34a'～34d'を構成するという上記の説明以外に、サーバ装置のデータ処理装置を1本のSCSIバスとそれに接続された1台のハードディスクにより形成し、上記データ転送単位20を前記ハードディスク上の連続したデジタルデ

ータの集まりで構成してもよい。このように構成することにより、クライアント端末などの外部機器からサーバ装置に入出力されるデジタルデータを分割することによる処理効率の低下を防ぐことができる。さらに、SCSIバスをパリティディスクを有するRAIDに接続した構成について説明したが、パリティディスクを持たない少なくとも1台のハードディスクにSCSIバスを接続する構成としてもよい。

【0037】《第4の実施例》図8は、本発明の第4の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図である。この第4の実施例では、データ転送システムの構成において、サーバ装置内の各インタフェース装置がデータ長情報であるデータ転送単位及び転送帯域情報を保持する構成とした。それ以外の各部分は、第3の実施例のものと同様であるのでそれらの重複した説明は省略する。図8に示すように、各クライアント端末2に接続されているインタフェース装置7'は、CPU5'からデータ長情報であるデータ転送単位20を入力して保持する。そして、接続されたクライアント端末2からデジタルデータが要求された場合、インタフェース部7'は、クライアント端末2からの要求単位を64KBのブロックa～dからなる256KBのデータ転送単位20に変換して、いずれか1つのSCSIバスに対してデータ転送（配信）の要求を行う。このように、本実施例のデータ転送システムでは、サーバ装置41内のインタフェース装置7'がクライアント端末2からのデジタルデータの要求単位をデータ転送単位20に合わせて変換する変換装置として機能する。このため、デジタルデータを要求する単位が異なる複数のクライアント端末をサーバ装置41に接続したときでも、サーバ装置41内のデータ処理装置の能力を最大限に発揮することができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。

【0038】MPEG(Moving Picture Experts Group)規格などのデータサイズが必ずしも一定でない可変長のデジタルデータを処理する場合でも、上記4つの実施例と同様な効果を得ることができる。

【0039】《第5の実施例》本実施例のデータ転送システムでは、デジタルデータは同時に入出力可能なストライプセットを単位としてストライピング配置方式によりハードディスク等の複数のデータ記録装置に分散して配置される。これら複数のデータ記録装置には、データ転送システムを構成した後でデータ記録装置を増設、または削減することにより、使用するデータ記録装置の数を変更したものが含まれる。また、デジタルデータは、一定のデータ長を有するクラスタを単位として管理される。クラスタのデータ長は、使用するデータ記録装置の数を変更することにより構成できる整数個のストライプセットにおいて、データ長が互いに異なる全てのストライプセット長の公倍数により定義される。例えばサーバ装置がデータ記録装置の個数を4台、または5台に変更

して使用できる構成であるとき、Mを1台のデータ記録装置での単位時間当たりに入出力できるデータ長(KB)とすると、クラスタのデータ長は、2個のストライプセットでの全てのストライプセット長の公倍数、すなわち $4 \times 5 \times M$ (KB)となる。このように、本実施例のデータ転送システムでは、サーバ装置に蓄積するデジタルデータをクラスタを用いて管理することにより、サーバ装置を動作するアプリケーションソフトを変更することなく、サーバ装置内のデータ記録装置の数を変更することができる。このため、サーバ装置の能力を容易に変更することができ、よってデータ転送システムの能力もまた容易に変更できる。

【0040】本実施例の具体的な構成について図9の(a)、及び図9の(b)を参照して説明する。尚、下記の説明では、説明の簡略化のために、4台のハードディスク、またはさらに4台増設して8台のハードディスクによりデータ記録装置を構成したデータ転送システムについて説明する。また、クラスタのデータ長を示すブロック数は、並列的に動作させるハードディスクの台数の4と8の最小公倍数である8とする。図9の(a)及び図9の(b)は、本発明の第5の実施例であるデータ転送システムでのデジタルデータのストライピング配置を示す説明図である。図9の(a)、及び図9の(b)に示すように、サーバ装置のデータ記録装置は、4台のハードディスク53a～53d、及び8台のハードディスク53a～53hのいずれかにより構成される。4台のハードディスク53a～53dを使用する場合、デジタルデータは、図9の(a)に示すように、所定のデータ長、例えば64KB(キロバイト)を有するブロックに分割され、先頭から順にブロック番号(図の数字1、2、3、ーにて図示)を与えられる。そして、分割されたデジタルデータの複数のブロックが、図9の(a)に示すように、ブロック番号の順番で4台のハードディスク53a～53dに振り分けられ蓄積されている。尚、複数のブロックは、ハードディスク53dに配置された後再びハードディスク53aに配置され、デジタルデータがハードディスク53aから53dに向かう順番で繰り返し配置される。同様に、8台のハードディスク53a～53hを使用する場合、デジタルデータは、図9の(b)に示すように、上記ブロックに分割され、先頭から順にブロック番号(図の数字1、2、3、ーにて図示)を与えられる。そして、分割されたデジタルデータの複数のブロックが、図9の(b)に示すように、ブロック番号の順番で8台のハードディスク53a～53hに振り分けられ蓄積されている。尚、複数のブロックは、ハードディスク53hに配置された後再びハードディスク53aに配置され、デジタルデータがハードディスク53aから53hに向かう順番で繰り返し配置される。

【0041】図9の(a)、及び図9の(b)にそれぞ

れ示すように、1つのクラスタは、4台のハードディスク53a～53dを使用するときでは2つのストライプセットの結合により構成され、8台、全てのハードディスク53a～53hを使用するときでは1つのストライプセットにより構成される。一般にアプリケーションからハードディスク上にデジタルデータを配置し、記録する際には、ストライピング配置が行われているハードディスクに対しては任意の配置で記録することはできず、ストライプセットを1単位として記録する必要がある。これは、ストライプセットより短い単位でデジタルデータが配置されていると、そのデジタルデータをアクセスする際にはハードディスクが並列動作することが保障されないためである。これに対して、本実施例のデータ転送システムでは、アプリケーションは（使用している）実際のハードディスクが4台であるか8台であるかを知ることなく、クラスタ単位でデジタルデータを配置している。このことにより、本実施例のデータ転送システムでは、常にストライプセットの単位でデジタルデータの配置し、記録することができ、従って再生時のハードディスクの並列動作を保障することができる。言い換えれば、アプリケーションソフトを変更することなく、サーバ装置内のデータ記録装置の数を変更することができる。このため、サーバ装置の能力を容易に変更することができ、よってデータ転送システムの能力もまた容易に変更できる。

【0042】尚、上記4台、及び8台のハードディスクを使用する構成に加えて、8台のうち6台のハードディスクを使用してデジタルデータをストライピング配置する場合、クラスタのデータ長は4、8、及び6の公倍数である24の倍数個のブロック数となる。

【0043】

【発明の効果】本発明のデータ転送システムでは、クライアント端末、またはクライアント端末に接続されたサーバ装置内の変換装置が、そのクライアント端末に割り当てた転送帯域を示す転送帯域情報とデータ処理装置単位で割り当てた転送帯域を示す個別転送帯域情報とを保持する。さらに、クライアント端末、または変換装置が、これらの転送帯域情報と個別転送帯域情報とに基づいて、複数の各データ処理装置に対して個別に帯域制限を行ってデータ転送の要求を行う。このことにより、特定のデータ処理装置に負荷が集中するのを防止できる。また、本発明の別のデータ転送システムでは、空間的、及び時間的の少なくとも一方に同一性を有するデジタルデータの集まりをデータ転送単位とし構成する。さらに、各クライアント端末からのデジタルデータを要求する単位とサーバ装置内のデータ処理装置でのデータ処理の単位に、上記データ転送単位を用いた。このことにより、上記データ処理装置はその能力を最大限に発揮する

ことができ、データ転送に要する遅延時間を保証することができる。また、本発明の別のデータ転送システムでは、複数のデータ記録装置が、デジタルデータを同時に入出力可能なストライプセットを単位としてストライピング配置方式により分散して配置する。さらに、デジタルデータを管理するクラスタは、使用するデータ記録装置の数を変更することにより構成できる整数個のストライプセットにおいて、データ長が互いに異なる全てのストライプセット長の公倍数により定義されている。このことにより、サーバ装置を動作するアプリケーションソフトを変更することなく、サーバ装置内のデータ記録装置の数を変更することができる。このため、サーバ装置の能力を容易に変更することができ、よってデータ転送システムの能力もまた容易に変更できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図。

【図2】図1に示すデータ転送システムでのデジタルデータのストライピング配置を示す説明図。

【図3】図1に示すデータ転送システムでのサーバ装置の動作を示すフローチャート。

【図4】図1に示すデータ転送システムでのクライアント端末の動作を示すフローチャート。

【図5】本発明の第2の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図。

【図6】本発明の第3の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図。

【図7】図6に示すデータ転送システムでのクライアント端末の動作を示すフローチャート。

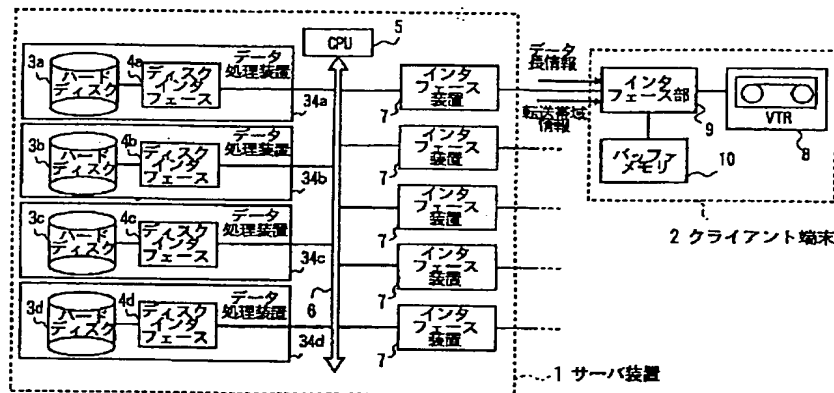
【図8】本発明の第4の実施例であるデータ転送システムの構成を示すブロック図。

【図9】本発明の第5の実施例であるデータ転送システムでのデジタルデータのストライピング配置を示す説明図。

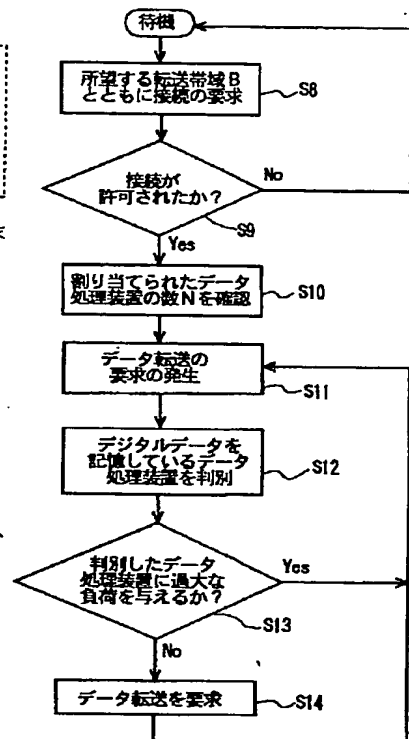
【符号の説明】

- 1、21、31、41 サーバ装置
- 2 クライアント端末
- 3a、3b、3c、3d ハードディスク
- 4a、4b、4c、4d ディスクインタフェース
- 5、5' CPU
- 7、7' インタフェース装置
- 9 インタフェース部
- 12、13、14、15 RAID
- 16、17、18、19 SCSIバス
- 20 データ転送単位
- 34a～34d、34a'～34d' データ処理装置
- 53a～53h ハードディスク

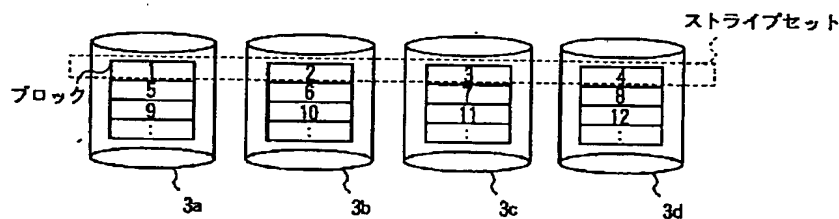
【図1】



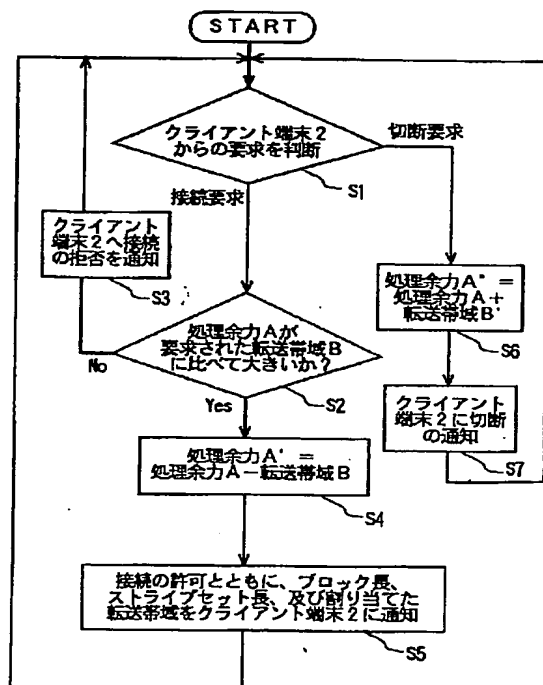
【図4】



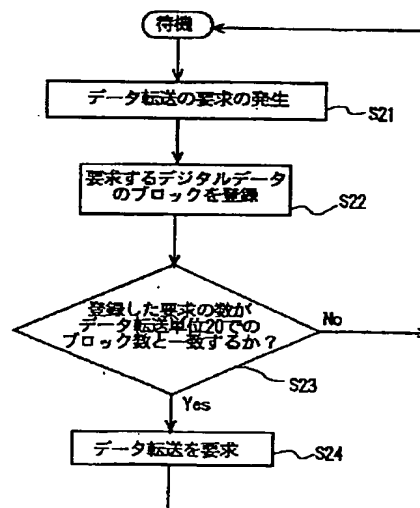
【図2】



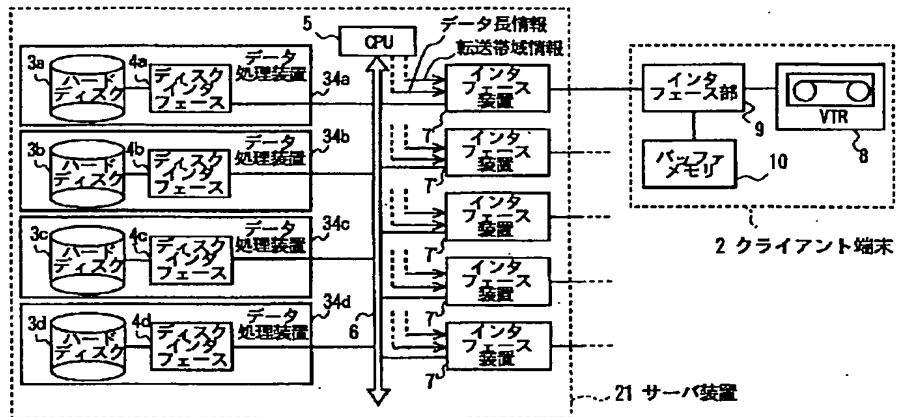
【図3】



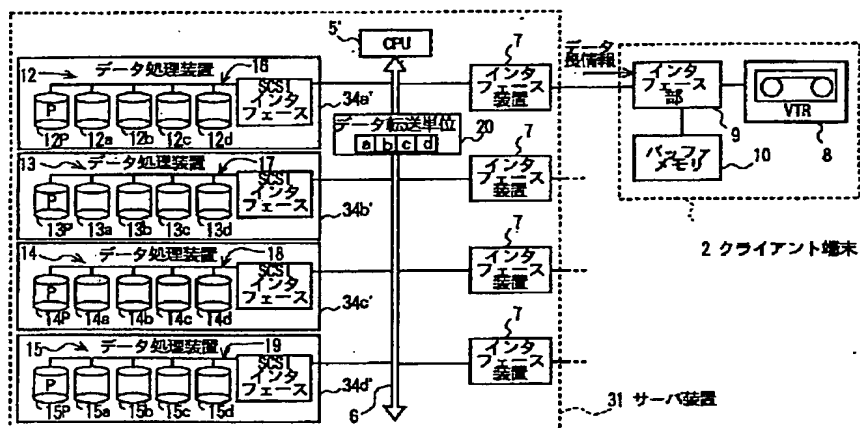
【図7】



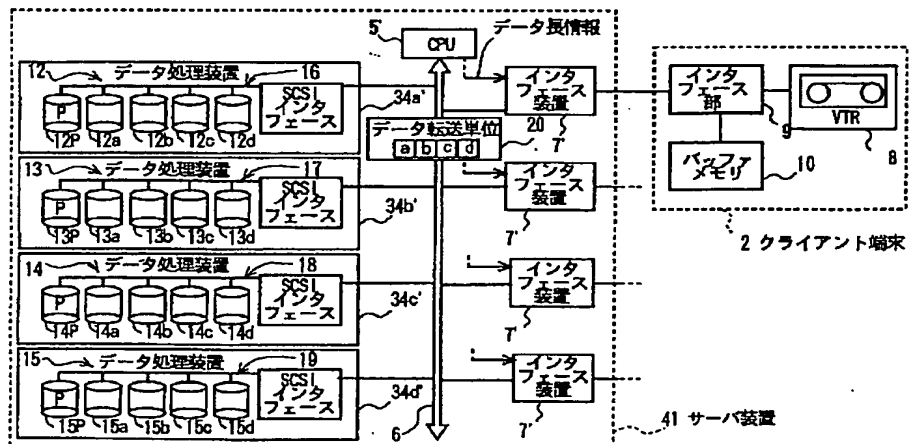
【図 5】



【図 6】



【図 8】



【図 9】

